

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP I are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Utility model registration claim]

[Claim 1] It is piston equipment of the internal combustion engine with which the ring member which consists of a shape memory alloy between the piston ring and the groove bottom of the ring groove which fits in this piston ring was inserted, and this ring member arranged by turns the shaping section the deformation property which will be elongated to the longitudinal direction of a ring member if the temperature of this ring member exceeds M temperature of transformation of said shape memory alloy was remembered to be, and the shaping section which memorized the deformation property of contracting to the above and reverse.

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案公報 (Y 2)

(11) 実用新案出願公告番号

実公平7-43540

(24) (44) 公告日 平成7年(1995)10月9日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 J 9/06	A			
F 0 2 F 5/00	E			
F 1 6 J 9/26	Z			

請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号	実願平1-113498	(71) 出願人	999999999 いすゞ自動車株式会社 東京都品川区南大井6丁目26番1号
(22) 出願日	平成1年(1989)9月29日	(72) 考案者	倉持 栄次郎 神奈川県川崎市川崎区殿町3丁目25番1号 いすゞ自動車株式会社川崎工場内
(65) 公開番号	実開平3-52466	(74) 代理人	弁理士 小川 信一 (外2名)
(43) 公開日	平成3年(1991)5月21日		
		審査官	間中 耕治
		(56) 参考文献	特開 昭62-167975 (J P, A) 実開 昭60-122554 (J P, U) 実開 昭61-81056 (J P, U) 実開 昭64-21241 (J P, U)

(54) 【考案の名称】 内燃機関のピストン装置

1

【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】ピストンリングと、このピストンリングを嵌装するリング溝の溝底との間に、形状記憶合金から成るリング部材を嵌入し、このリング部材は、このリング部材の温度が前記形状記憶合金のM変態温度を越えると、リング部材の長手方向に伸長する変形特性を記憶した成形部と、前記と逆に収縮する変形特性を記憶した成形部とを交互に配列した内燃機関のピストン装置。

【考案の詳細な説明】

【産業上の利用分野】

本考案は、内燃機関のピストン装置に関し、更に詳細にはピストンリングとリング溝との隙間に侵入したカーボンが付着・堆積することを防止した内燃機関のピストン装置に関するものである。

【従来の技術】

2

内燃機関のピストンとシリンダライナとの間から燃焼ガスが吹き抜ける（ブローバイ）ことを防止したり、ピストンとシリンダライナとの間の摺動を潤滑するオイルが燃焼室に侵入することを防止するためためにピストンリングが使用されていることは周知である。

即ち、内燃機関のピストン1は、第5図に示すようにシリンダライナ2に摺動自在に嵌入されており、このピストン2にはリング溝4を数条設け、このリング溝4にピストンリング6を嵌装し、すべり面8をシリンダライナ2内面に接触させている。なお図の9はシリンダブロックである。

ところで、図示しない内燃機関の燃焼で生じたカーボンが、高負荷運転の場合には特に、リング溝4内に侵入し、長時間の間にリング溝4の溝底部に付着した堆積する。この堆積したカーボン10は、長時間の間に堆積物の

10

表面にピストンリング6の背面のスジ状の加工跡が着くほど固く堆積するようになる。その結果、ピストンリング6は、カーボン10によってリング溝4内で変形する余地が無くなり、ピストン1の挙動やシリンダライナ2の変形などに追従することができず、そのためすべり面8がシリンダライナ2を強く圧迫して摩耗し、内燃機関の寿命を決定するオイル消費に大きな影響を与えるようになるという問題がある。

したがって、従来のピストンは、トップランドの長さHを長くしてリング溝4の温度を低く抑えてカーボンが固く付着することを防止することにより、ピストンリングがシリンダライナを押す面圧が異常に高くなることを防止している。そのため燃焼室のデッドボリュームが大きくなり内燃機関の性能を低下させるという問題がある。そこで、内燃機関の運転中に、ピストンの作動に伴いピストンリングがリング溝内を上下方向及び周方向に動くことに着目して、ピストンリングの内周面に多数の凹凸を設け、これによってリング溝に付着・堆積したカーボンを削り取るようにした実開昭59-110357号公報に記載の先行技術がある。

〔考案が解決しようとする課題〕

ところで、前記公報に記載の先行技術は、単に円弧状などの凹凸により付着・堆積するカーボンを除去するものである。付着・堆積を防止する効果が十分でなく、また一旦付着・堆積したカーボンを取り除く効果が著しく減退するという欠点があり、なお改善する必要がある。

他のピストンリングに関する先行技術として、リング溝内に温度が上昇すると拡張して油かきリングなどのピストンリングをシリンダライナに押し付ける形状記憶合金で成形した拡張リングを装着した実開昭60-122554号公報の先行技術がある。この公報の先行技術は、内燃機関が作動してピストンの温度が上昇するとピストンリングがシリンダライナを押す面圧を大きくしてピストンリングの効果を高め、低温時には縮小して前記面圧を低下させることにより摩擦抵抗を低減させて始動性の向上を図ったものである。

このように温度により形状を変化させる部材は、形状が変化する部分に在るカーボンを排除ないし除去することができる。しかしながら、前記拡張リングのように温度により形状が変化する部材をリング溝内に嵌入すると、ピストンリングとシリンダライナとの干渉を防止することが極めて困難であるという問題がある。

本考案は、以上の問題に着目して成されたものであり、形状記憶合金が温度により形状を変化させる性質を利用してリング溝内に侵入したカーボンがリング溝内に付着・堆積することを防止することができ、しかも前記形状変化によってピストンリングとシリンダとの間に干渉が起こる危険がない内燃機関のピストン装置を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

以上の目的を達成するための本考案の内燃機関のピストン装置の構成は、ピストンリングと、このピストンリングを嵌装するリング溝の溝底との間に、形状記憶合金から成るリング部材を嵌入し、このリング部材は、このリング部材の温度が前記形状記憶合金のM変態温度、即ち形状が変化する温度を越えると、リング部材の長手方向に伸長する変形特性を記憶した成形部と、前記と逆に収縮する変形特性を記憶した成形部とを交互に配列したものである。

前記のようにM変態温度以上の温度で前記リング部材の長手方向に伸縮させる形状は、特に限定はなく、曲げ、ねじれなどによりリング部材の長手方向に伸縮する形状変化を生じさせて、ピストンリングとシリンダとの干渉を起こさせないものであればよい。前記形状の例として、例えばスパイラル状、ジグザク状、波型などが挙げられる。

前記M変態温度は、当該内燃機関が使用される環境温度より高い温度であり、且つ運転中に得られる温度より低い温度ならば特に限定はない。

〔作用〕

前記形状記憶合金から成る成形部は、形状記憶合金の母相とM相とで伸縮が反対となる成形部を組み合わせるために、温度変化でリング部材の長さか実質的に変化しないように形成することができる。したがって、前記成形部が変形する際に、リング溝内に付着するカーボンを削り取り、リング部材自体に付着したカーボンを脱落させる。しかも温度による変形でピストンリングとシリンダとの干渉を防止できる。

〔実施例〕

以下添付の図面を対照して一実施例により本個運を具体的に説明する。

第1図は、本実施例の内燃機関のピストン装置の要部断面図であり、第2図は第1図に使用したリング部材1の平面図である。図において、リング部材12は、形状記憶合金を細い線状としたものを、間隔を密に円形のスパイラル状に巻いた成形部14と疎に巻いた成形部16とを交互に形成したものである。

前記形状記憶合金は、例えばNi-Ti合金などの従来から使用されるものを使用することができる。そしてリング部材のM変態温度が、例えば通常達することのできる気温以上の温度の形状記憶合金を使用し、第2図に示すように、前記M変態温度以上の母相状態では前記スパイラルの間隔が成形部14は密（ピッチ $P_1$ ）に、また成形部16では疎（ピッチ $P_2$ ）であり、互いに同じ径を有する形状であり、室温以下のM相（マルテンサイト）では前記と逆に、成形部14が疎（ピッチ $P_1$ ）で成形部16が密（ピッチ $P_2$ ）で、しかも径Aが変化しない形状に変化するよう形成した。

即ち、リング部材12は、成形部14と成形部16との素線長

5

6

さは同じでも、室温以上の母相では、第3図の上段に示すように蜜に巻いた成形部14は短く、また疎に巻いた成形部16は長く形成されている。このリング部材12をM変態温度以下とすると、成形部14は伸長し、成形部16が収縮する。そこで、例えば前記長さの変化が成形部14と成形部16とで同じになるように形成しておけば、両者の長さ（第3図のA～Cの長さ）が変化しないようにすることができ、リング部材12の全長は変化しない。

本実施例の内燃機関のピストン装置は、第2図及び第3図で説明したリング部材12を、第1図に示すようにリング溝4の底面に設けたリング状の溝18に嵌装し、その外側に従来どおりピストンリング6を嵌装したものである。

次に、本実施例の動作を第3図によって説明する。図示しない内燃機関の始動時にはピストン1の温度は室温以下であるので、リング部材12は第3図下段の状態をしている。次いで、内燃機関が始動するとピストン1の温度が室温以上となるので、リング部材12は第3図上段の状態に変化する。この形状変化でリング溝4、溝18及びリング部材12並びにその周囲に付着していたカーボンがあれば削り取られたり、付着したカーボンが脱落したりする。そしてブローパイガスなどと共にリング溝12から除去される。

また内燃機関が停止すると、前記と逆の形状変化で、溝4、18内に侵入したカーボンが各部材4、12、18表面に付着することを妨げる。したがって、内燃機関の次回運転時にリング溝12から除去することができる。

第4図は別の実施例を示す部分側面図である。図はリング溝4を設けたピストン1の側面図であり、ピストンリング6を取り除いた状態を示している。図においてリング部材12は、リボン状板を波型に成形したものであり、実線で示した形状は母相の形状を示しており、点線で示した形状はM相の形状を示したものである。即ち母相の\*

\* 曲線部分a, cはM相に変化する際に直線状に伸び、母相の直線状部分b, dはM相に変化する際にそれぞれ反対方向に曲がって曲線となることにより収縮して全体の長さLを一定に保つようにしたものである。即ち、前記部分a, cがM変態温度以上で収縮する成形部を構成し、前記部分b, dがM変態温度以上で伸長する成形部を構成している。

この実施例のリング部材12は、前記変形の際にリング溝4内に付着するカーボンを削り取り、しかもリング部材12に付着するカーボンを自ら変形することにより脱落させることができる。このように本考案のリング部材は各種変形させて実施することができる。

#### 〔考案の効果〕

以上説明したように本考案の内燃機関のピストン装置を構成したので、内燃機関の燃焼室で生じたカーボンがリング溝に侵入しても、このカーボンがリング溝内に付着・堆積する危険が無くなり、ピストンリングの機能を長期間にわたり発揮させることができる。したがってピストンのトップランドの長さを短くしても、ピストンリングの性能を低下させる危険がなく、燃焼室のデッドボリュームを減少させて内燃機関の性能を向上させることができ、信頼性の高い内燃機関を提供することができる。

#### 〔図面の簡単な説明〕

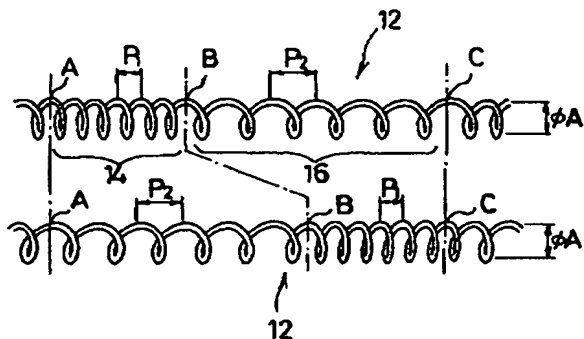
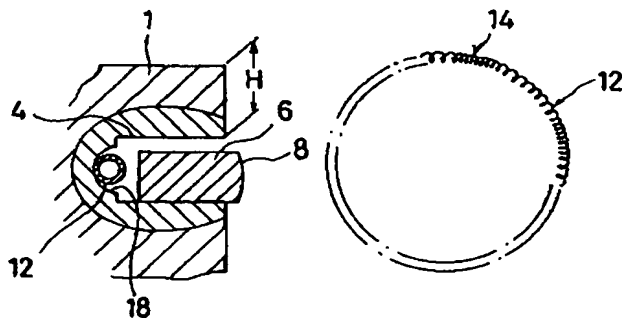
第1図は一実施例による本考案の内燃機関のピストン装置の要部断面図、第2図は第1図に使用したリング部材の平面図、第3図は第2図のリング部材を展開して示し動作を説明した部分拡大図、第4図は別の実施例を示す部分側面図、第5図は従来の内燃機関のピストンをシリンダライナに嵌入した状態を示す要部断面図である。

1……ピストン、2……シリンダライナ、4……リング溝、6……ピストンリング、12……リング部材、14……（母相で収縮する）部分、16……（母相で伸長する）部分。

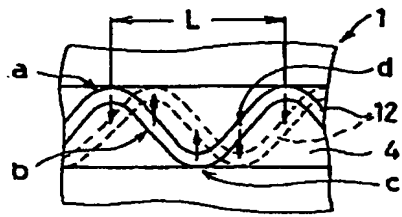
【第1図】

【第2図】

【第3図】



【第4図】



【第5図】

